

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Teruo WAKASHIRO, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **January 22, 2002**

For: **CONTROL APPARATUS FOR HYBRID VEHICLE**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

JC821 U.S. PTO
10/051046
01/22/02

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

January 22, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

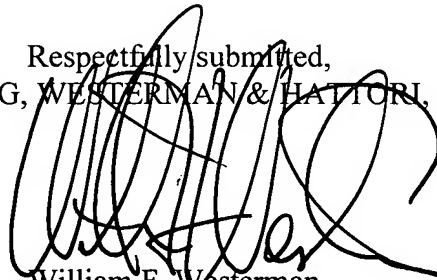
Japanese Appln. No. 2001-043928, filed February 20, 2001

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



William F. Westerman
Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: **020067**
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WFW/ll

PRIORITY
PAPER
ASW
4-1602

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 2月20日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-043928

出 願 人
Applicant(s):

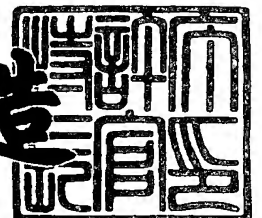
本田技研工業株式会社



2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3096030

【書類名】 特許願

【整理番号】 J86581A1

【提出日】 平成13年 2月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60L 11/14
B60K 9/00
B60K 6/00

【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 若城 輝男

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 松原 篤

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 中本 康雄

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 樋代 茂夫

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 ▲高橋▼ 秀幸

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 中畝 寛

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の駆動源としてのエンジンとモータを備え、車両の減速時に燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止を行い、該減速状態に応じてモータによる回生制動を行うハイブリッド車両の制御装置において、前記エンジンは気筒休止可能な休筒エンジンであり、車両の運転状態に応じて気筒休止の可否を判別する気筒休止判別手段と、該気筒休止判別手段により気筒休止が判別された場合に、前記エンジンの休筒運転を実行する休筒実行手段とを備え、車両の減速時に燃料供給停止手段によりエンジンへの燃料供給が停止されている場合に、前記気筒休止判別手段及び休筒実行手段に基づいて気筒休止が行われることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 2】 前記休筒実行手段の作動・非作動を検出する休筒作動検出手段を備え、前記気筒休止判別手段により気筒休止の解除を判別し、前記休筒作動検出手段により休筒実行手段の非作動状態を検出した場合に前記燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止を解除することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 3】 前記休筒実行手段は、気筒の吸気弁及び排気弁の双方を閉じることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 4】 前記燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止解除から燃料供給再開を行う場合にスロットル開度に応じた所定値にて徐々に燃料を増加させることを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ハイブリッド車両の制御装置に関するものであり、特に、一定の条件で気筒休止を行うことにより燃費向上を図ることができるハイブリッド車両の制御装置に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、車両走行用の駆動源としてエンジンの他にモータを備えたハイブリッド車両が知られており、このハイブリッド車両の一種に、エンジンの出力をモータにより駆動補助するパラレルハイブリッド車両がある。

前記パラレルハイブリッド車両は、加速時においてはモータによってエンジンの出力を駆動補助し、減速時においては減速回生によってバッテリー等への充電を行なうなどの様々な制御を行い、バッテリーの残容量（電気エネルギー）を確保しつつ運転者の要求を満足できるようになっている。また、構造的にはエンジンとモータとが直列に配置される機構で構成されるため、構造がシンプル化できシステム全体の重量が少なくて済み、車両搭載の自由度が高い利点がある。

【0003】

ここで、前記パラレルハイブリッド車両には、減速回生時のエンジンのフリクション（エンジンブレーキ）の影響をなくすために、エンジンとモータとの間にクラッチを設けたもの（例えば、特開2000-97068号公報参照）や、極限までシンプル化を図るために、エンジン、モータ、トランスミッションを直列に直結にした構造のもの（例えば、特開2000-125405号公報参照）がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前者のエンジンとモータとの間にクラッチを設けた構造のものは、クラッチを設ける分だけ構造が複雑化し、搭載性が悪化すると同時に、クラッチを使用するため、走行中も含めて動力伝達系の伝達効率が低下するという欠点を有する。一方、後者のエンジン、モータ、トランスミッションを直列に直結した構造のものは、前述したエンジンのフリクションがある分だけ回生量が少なくなるため、回生により確保できる電気エネルギーが少なくなり、したがって、

モータにより駆動補助量（アシスト量）などが制限されるという問題がある。

また、前者のタイプにおいて減速時のエンジンのフリクションを低減させる手法として、電子制御スロットル機構を用いて減速時にスロットル弁を開き側に制御し、ポンピングロスを大幅に低減して回生量を増加させる手法もあるが、減速時に新気がそのまま排気系に多量に流れ込むため、触媒やA/Fセンサーの温度を低下させてしまい、排ガス適正制御に悪影響を与えるという問題がある。

そこで、この発明は、排ガス適正制御に悪影響を及ぼさず回生量を大幅に増加することで、モータ駆動補助により大幅に燃費向上を図ることができるハイブリッド車両の制御装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、車両の駆動源としてのエンジン（例えば、実施形態におけるエンジンE）とモータ（例えば、実施形態におけるモータM）を備え、車両の減速時に燃料供給停止手段（例えば、実施形態におけるステップS212）によるエンジンへの燃料供給停止を行い、該減速状態に応じてモータによる回生制動を行うハイブリッド車両の制御装置において、前記エンジンは気筒休止可能な気筒エンジンであり、車両の運転状態に応じて気筒休止の可否を判別する気筒休止判別手段（例えば、実施形態における全気筒休止実施フラグF__ALCS）と、該気筒休止判別手段により気筒休止が判別された場合に、前記エンジンの気筒運転を実行する気筒実行手段（例えば、実施形態における可変バルブタイミング機構VT）とを備え、車両の減速時に燃料供給停止手段によりエンジンへの燃料供給が停止されている場合に、前記気筒休止判別手段及び気筒実行手段に基づいて気筒休止が行われることを特徴とする。

このように構成することで、燃料供給停止手段によりエンジンへの燃料供給が停止している場合に気筒休止判別手段により気筒休止が判別されると、気筒実行手段によって気筒運転が可能となる。

【0006】

請求項2に記載した発明は、前記気筒実行手段の作動・非作動を検出する気筒作動検出手段（例えば、実施形態における全気筒休止用ソレノイドフラグF__A

LCSSOL)を備え、前記気筒休止判別手段により気筒休止の解除を判別し、前記休筒作動検出手段により休筒実行手段の非作動状態を検出した場合に前記燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止を解除することを特徴とする。

このように構成することで、前記気筒休止判別手段により気筒休止の解除を判別し、前記休筒作動検出手段により休筒実行手段の非作動状態を検出した場合に前記燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止を解除して燃料供給を行うことが可能となる。

【0007】

請求項3に記載した発明は、前記休筒実行手段は、気筒の吸気弁（例えば、実施形態における吸気弁IV）及び排気弁（例えば、実施形態における排気弁EV）の双方を閉じることを特徴とする。

このように構成することで、気筒休止の際にエンジンのポンピングロス、フリクションを低減し、排気系への新気の流入を阻止することが可能となる。

【0008】

請求項4に記載した発明は、前記燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止解除から燃料供給再開を行う場合にスロットル開度（例えば、実施形態におけるスロットル開度TH）に応じた所定値（例えば、実施形態における徐々加算量DKAALCS）にて徐々に燃料を増加させることを特徴とする。

このように構成することで、燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止解除から燃料供給再開を行う場合に、急激に燃料供給量が増加するのを防止することが可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面と共に説明する。

図1はこの発明の実施形態の平行ハイブリッド車両を示し、エンジンE、モータM、トランスミッションTを直列に直結した構造のものである。エンジンE及びモータMの両方の駆動力は、オートマチックトランスミッションあるいはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッションTを介して駆動輪たる前輪Wf、Wfに伝達される。また、ハイブリッド車両の減速時に前輪Wf、

Wf側からモータM側に駆動力が伝達されると、モータMは発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。尚、Wrは後輪を示す。

【0010】

モータMの駆動及び回生作動は、モータECU1からの制御指令を受けてパワードライブユニット2により行われる。パワードライブユニット2にはモータMと電気エネルギーの授受を行う高圧系のバッテリー3が接続されており、バッテリー3は、例えば、複数のセルを直列に接続したモジュールを1単位として更に複数個のモジュールを直列に接続したものである。ハイブリッド車両には各種補機類を駆動するための12ボルトの補助バッテリー4が搭載されており、この補助バッテリー4はバッテリー3にダウンバータ5を介して接続される。FIECU11により制御されるダウンバータ5は、バッテリー3の電圧を降圧して補助バッテリー4を充電する。

【0011】

FIECU11は、前記モータECU1及び前記ダウンバータ5に加えて、エンジンEへの燃料供給量を制御する燃料供給量制御手段6の作動と、スタータモータ7の作動の他、点火時期等の制御を行う。そのために、FIECU11には、ミッションの駆動軸の回転数に基づいて車速Vを検出する車速センサS1からの信号と、エンジン回転数NEを検出するエンジン回転数センサS2からの信号と、トランスミッションTのシフトポジションを検出するシフトポジションセンサS3からの信号と、ブレーキペダル8の操作を検出するブレーキスイッチS4からの信号と、クラッチペダル9の操作を検出するクラッチスイッチS5からの信号と、スロットル開度THを検出するスロットル開度センサS6からの信号と、吸気管負圧PBGAを検出する吸気管負圧センサS7からの信号とが入力される。31は、バッテリー3を保護し、バッテリー3の残容量QBATを算出するバッテリーECUを示す。尚、図1に鎖線で示すようにCVT車の場合にはCVT制御用のCVTECU21が設けられる。

【0012】

BSはブレーキペダル8に連係された倍力装置を示し、この倍力装置BSには

ブレーキマスターパワー内負圧 (MPGA) を検出する負圧センサ S8 が設けられている。

尚、この負圧センサ S8 はエンジン ECU11 に接続されている。

【0013】

ここで、上記エンジン E は全ての気筒を稼働する全気筒運転 (通常運転) と、全ての気筒を休止する全気筒休止運転とに切り換え自在な休筒エンジンである。図 1 に模式的に示すように、エンジン E の各気筒の吸気弁 I V と排気弁 E V は、可変バルブタイミング機構 V T (休筒実行手段) により運転の休止をできる構造となっている。ここで可変バルブタイミング機構 V T はエンジン ECU11 に接続されている。

【0014】

具体的に図 2、図 3 によって説明する。

図 2 は、例えば、SOHC 型のエンジンに全気筒休止運転のための可変バルブタイミング機構 V T を適用した一例を示す。図示しないシリンダには吸気弁 I V と排気弁 E V が設けられ、これら吸気弁 I V と排気弁 E V は弁スプリング 51、51 により図示しない吸気、排気ポートを閉じる方向に付勢されている。一方、52 はカムシャフト 53 に設けられたリフトカムであり、このリフトカム 52 には、吸気弁側、排気弁側ロッカーアームシャフト 53 a、53 b を介して回動可能に支持された吸気弁側、排気弁側カムリフト用ロッカーアーム 54 a、54 b が連係している。

【0015】

また、各ロッカーアームシャフト 53 a、53 b にはカムリフト用ロッカーアーム 54 a、54 b に隣接して弁駆動用ロッカーアーム 55 a、55 b が回動可能に支持されている。そして、弁駆動用ロッカーアーム 55 a、55 b の回動端が前記吸気弁 I V、排気弁 E V の上端を押圧して吸気弁 I V、排気弁 E V を開弁作動させるようになっている。尚、弁駆動用のロッカーアーム 55 a、55 b の基端側 (弁当接部分とは反対側) はカムシャフト 53 に設けられた真円カム 531 に摺接可能に構成されている。

【0016】

図3は、排気弁側を例にして、前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bを示したものである。

図3(a)、図3(b)において、カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bには、排気弁側ロッカーアームシャフト53bを中心にしてリフトカム52と反対側に、カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとに渡る油圧室56が形成されている。油圧室56内にはピン57がスライド自在に設けられ、このピン57は、ピンスプリング58を介してカムリフト用ロッカーアーム54b側に付勢されている。

一方、排気弁側ロッカーアームシャフト53bの内部には油圧供給路59が形成され、この油圧供給路59は、油圧供給路59の開口部60、カムリフト用ロッカーアーム54bの連通路61を介して、油圧室56に連通している。前記油圧供給路59には、スプールバルブSVを切り換えることでオイルポンプPからの作動油が供給される。このスプールバルブSVのソレノイドがエンジンECU11に接続されている。

【0017】

ここで、油圧供給路59から油圧が作用しない場合は、図3(a)に示すように、前記ピン57は、ピンスプリング58により前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとの双方に跨る位置となり、一方、気筒休止信号により油圧供給路59から油圧が作用した場合は、図3(b)に示すように、前記ピン57はピンスプリング58に抗して弁駆動用ロッカーアーム55b側にスライドして、前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとの連結を解除する。尚、吸気弁側も同様の構成である。

【0018】

したがって、後述する全気筒休止運転の条件が満足されると、エンジンECU11からの信号により図示しない油圧供給手段を介して、吸気弁側及び排気弁側の双方で前記油圧供給路59から油圧室56に油圧が作用する。すると、それまでカムリフト用ロッカーアーム54a、54bと弁駆動用ロッカーアーム55a、55bとを一体にしていたピン57、57は弁駆動用ロッカーアーム55a、55b側へスライドし、カムリフト用ロッカーアーム54a、54bと弁駆動用

ロッカーアーム55a, 55bとの連結が解除される。

よって、リフトカム52の回転運動によりカムリフト用ロッカーアーム54a, 54bは駆動するが、ピン57によるカムリフト用ロッカーアーム54a, 54bとの連結が解除された弁駆動用ロッカーアーム55a, 55bは空転する真円カム531によっても駆動せず、カムリフト用ロッカーアーム54a, 54bによっても駆動されないため、各弁IV, EVの開弁には寄与できない。これにより、各弁IV, EVは閉じたままとなり、全気筒休止運転を可能としている。

【0019】

「MA（モータ）基本モード」

次に、図4、図5に示すフローチャートに基づいてMA（モータ）基本モードについて説明する。尚、この処理は所定周期で繰り返される。

ここで、このMA（モータ）基本モードには、「アイドルモード」、「アイドル停止モード」、「減速モード」、「クルーズモード」及び「加速モード」の各モードがある。アイドルモードでは、燃料カットに続く燃料供給が再開されてエンジンEがアイドル状態に維持され、アイドル停止モードでは、例えば車両の停止時等に一定の条件でエンジンが停止される。また、減速モードでは、モータMによる回生制動が実行され、加速モードでは、エンジンEがモータMにより駆動補助され、クルーズモードでは、モータMが駆動せず車両がエンジンEの駆動力で走行する。上記減速モードにおいて、全気筒休止が行われる。

【0020】

図4のステップS051においてMT/CVT判定フラグF_ATが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（CVT車）である場合はステップS060に進み、判定結果が「NO」（MT車）である場合はステップS052に進む。

ステップS060において、CVT用インギア判定フラグF_ATNPが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（N, Pレンジ）である場合はステップS083に進み、判定結果が「NO」（インギア）である場合はステップS060Aに進む。

【0021】

ステップS060Aでは、スイッチバック中（シフトレバー操作中でシフト位置が特定できない）か否かをスイッチバックフラグF_VSWBが「1」か否かで判定する。判定結果が「YES」（スイッチバック中）である場合はステップS085に進み、「アイドルモード」に移行して制御を終了する。アイドルモードでは、エンジンEがアイドル状態に維持される。ステップS060Aにおける判定結果が「NO」（スイッチバック中でない）場合はステップS053Aに進む。

【0022】

ステップS083において、エンジン停止制御実施フラグF_FCMGが「1」か否かを判定する。ステップS083における判定結果が「NO」である場合はステップS085の「アイドルモード」に移行して制御を終了する。ステップS083における判定結果が「YES」である場合はステップS084に進み、「アイドル停止モード」に移行して制御を終了する。アイドル停止モードでは、例えば車両の停止時等に一定の条件でエンジンが停止される。

【0023】

ステップS052において、ニュートラルポジション判定フラグF_NSWが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（ニュートラルポジション）である場合はステップS083に進み、判定結果が「NO」（インギア）である場合はステップS053に進む。

ステップS053では、クラッチ接続判定フラグF_CLSWが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（クラッチ断）である場合はステップS083に進み、判定結果が「NO」（クラッチ接）である場合はステップS053Aに進む。

【0024】

ステップS053Aでは、バッテリー残容量QBATが低速発進判定バッテリー残容量QBJAM以上か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS054に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS053Bに進む。

ステップS053Bでは、低速発進判定フラグF_JAMSTが「1」か否か

を判定する。この低速発進判定フラグF__JAMSTは、低速で発進して速度が上がらないでのろのろ走行している場合にフラグ値が「1」となるフラグである。ステップS053Bにおける判定結果が「YES」である場合はステップS083に進む。ステップS053Bにおける判定結果が「NO」の場合はステップS054に進む。つまり、バッテリーの残容量も少なく、かつ、のろのろ発進している場合は、加速意思がなくバッテリーを保護する意味でも、アイドルモードかアイドル停止モード（アイドルにて発電させるか、上記エンジン停止判断にてエンジンを停止させる）の方が良いからである。

【0025】

ステップS054において、IDLE判定フラグF__THIDLMGが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」である場合（全閉）はステップS061に進み、判定結果が「YES」である場合（全閉でない）はステップS054Aに進む。

ステップS054Aでは、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF__NERGNUPに「0」をセットし、ステップS055に進む。尚、この半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF__NERGNUPについては後述する。

【0026】

ステップS055において、モータアシスト判定フラグF__MASTが「1」か否かを判定する。このフラグはモータMによりエンジンをアシストするか否かを判定するフラグであり、「1」である場合はアシスト要求があり、「0」である場合はアシスト要求がないことを意味する。尚、このモータアシスト判定フラグはアシストトリガ判定処理により設定される。

ステップS055における判定結果が「NO」である場合はステップS061に進む。ステップS055における判定結果が「YES」である場合はステップS056に進む。

【0027】

ステップS061において、MT/CVT判定フラグF__ATが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」（MT車）である場合はステップS063に進

み、判定結果が「YES」（CVT車）である場合はステップS062に進む。

ステップS062において、リバースポジション判定フラグF_ATPRが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（リバースポジション）である場合はステップS085に進み、判定結果が「NO」（リバースポジション以外）である場合はステップS063に進む。

【0028】

ステップS056において、MT/CVT判定フラグF_ATが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（CVT車）である場合はステップS057に進み、判定結果が「NO」（MT車）である場合はステップS067Aに進む。

ステップS057において、ブレーキON判定フラグF_BKSWが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（ブレーキON）である場合はステップS063に進み、判定結果が「NO」（ブレーキOFF）である場合はステップS057Aに進む。

【0029】

ステップS063において、車速VPが「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS083に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS064に進む。

ステップS064において、エンジン停止制御実施フラグF_FCMGが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」である場合は、ステップS065に進み、判定結果が「YES」である場合はステップS084に進む。

【0030】

ステップS065において、シフトチェンジ強制REGEN解除判定処理ディレータイマTNERGNが「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS066に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS068に進む。

ステップS066において、エンジン回転数の変化率DNEが、DNEによるREGEN抜き判定エンジン回転数#DNRGNCUTのマイナス値より小さいか否かを判定する。ここでDNEによるREGEN抜き判定エンジン回転数#D

NRGNCUTは、エンジン回転数の変化率DNEに応じて発電量の減算を行うか否かの判定の基準となるエンジン回転数NEの変化率DNEである。

【0031】

ステップS066における判定の結果、エンジン回転数NEのダウン（低下率）が大きいと判定された場合（YES）はステップS082に進む。ステップS082において、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF_NERGNUPに「1」をセットしてステップS085に進む。

ここで、この半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF_NERGNUPを設けているのは以下の理由からである。半クラッチでエンジン回転数NEが変化する毎に、後述するステップS070における判定が頻繁に切り替わるハンチングを防止するため、半クラッチ時には半クラッチ判断時のエンジン回転数を引き上げる。これを明確にするために半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF_NERGNUPをセットするのである。

【0032】

ステップS066における判定の結果、エンジン回転数NEがアップ（上昇）したり、エンジン回転数NEのダウン（低下率）が小さい場合（NO）はステップS067に進む。

ステップS067において、MT/CVT判定フラグF_ATが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」（MT車）である場合はステップS079に進み、判定結果が「YES」（CVT車）である場合はステップS068に進む。

ステップS079において、半クラッチ判断フラグF_NGRHCLが「1」か否かを判定する。判定の結果、半クラッチ判断がされた場合（YES）はステップS082に進む。また、半クラッチ判断がされない場合（NO）はステップS080に進む。

ステップS080において、前回ギア位置NGRと今回ギア位置NGR1とを比較し、今回と前回とのギアポジションを比較してシフトアップがあったか否かを判定する。

【0033】

ステップS080における判定の結果、ギアポジションがシフトアップした場

合は (NO) ステップ S082 に進む。ステップ S080 における判定の結果、今回と前回でギアポジションがシフトアップしていない場合 (YES) はステップ S068 に進む。このように、半クラッチの場合にステップ S082 に移行しその後アイドルモードとなるのは、半クラッチ状態で回生が行われるとエンジンをストールさせてしまう可能性が有るためである。また、シフトアップの場合にステップ S082 に移行してその後アイドルモードとなるのは、シフトアップによるエンジン回転数の低下時に回生を行うとエンジンをストールさせてしまう可能性が有るためである。

【0034】

ステップ S068 において、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグ F_NERGNUP が「1」か否かを判定する。判定の結果、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げの必要がありフラグがセット (=1) されている場合 (YES) はステップ S081 に進み、ギア毎に設定された充電用エンジン回転数下限値 #NERGNLx にハンチング防止のための引き上げ回転数 #DNERGNUP を加算し、この加算値を充電用エンジン回転数下限値 NERGNL にセットしステップ S070 に進む。ステップ S068 における判定の結果、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げの必要がなくフラグがリセット (=0) されている場合 (NO) は、ステップ S069 に進み、ギア毎に設定された充電用エンジン回転数下限値 #NERGNLx を充電用エンジン回転数下限値 NERGNL にセットしステップ S070 に進む。

【0035】

そして、ステップ S070 において、エンジン回転数 NE が充電用エンジン回転数下限値 NERGNL 以下か否かを判定する。判定の結果、低回転である場合 ($NE \leq NERGNL$ 、YES) はステップ S082 に進む。判定の結果、高回転である場合 ($NE > NERGNL$ 、NO) はステップ S071 に進む。

【0036】

ステップ S057A において、スクランブルアシスト要求フラグ F_MASTSCR が「1」か否かを判定する。このスクランブルアシストは加速時に一時的にアシスト量を増量することにより加速感を向上させるためのものである。基本

的にはスロットルの変化量が大きいときにはスクランブルアシスト要求フラグF__MASTSCRに「1」をセットするようになっている。

ステップS057Aにおける判定結果が「NO」である場合はステップS057Bで加速時REGENF処理を行いステップS057Dに進む。また、ステップS057Aにおける判定結果が「YES」である場合は、ステップS057Cで最終充電指令値REGENFの減算処理を行いステップS058に進む。

【0037】

ステップS057Dにおいて、加速時REGEN処理フラグF__ACCRGNが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」場合（処理が行われている）はステップS058に進み、判定結果が「NO」場合（処理が行われていない）はステップS057Cに進む。

【0038】

ステップS058において、最終充電指令値REGENFが「0」以下か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS059の「加速モード」に進む。加速モードでは、エンジンEがモータMにより駆動補助され、ステップS059Aに進む。ステップS058における判定結果が「NO」である場合は制御を終了する。

【0039】

ステップS059Aにおいて、アシスト許可フラグF__ACCASTが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は制御を終了し、判定結果が「NO」である場合はステップS059Bに進む。

ステップS059Bにおいて、発進アシスト許可フラグF__STRASTが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は制御を終了し、判定結果が「NO」である場合はステップS059Cに進む。

ステップS059Cにおいて、スクランブルアシスト許可フラグF__SCRASTが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は制御を終了し、判定結果が「NO」である場合はステップS059Dに進む。

ステップS059Dにおいて、気筒休止復帰アシスト許可フラグF__RCSASTが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は制御を終了

し、判定結果が「NO」である場合はステップS063に進む。ここで、気筒休止復帰アシスト許可フラグF_RCSASTが「1」である場合は後述する全気筒休止運転から全気筒（通常）運転へ移行する際のモータによる駆動補助が許可されていることを意味する。

【0040】

ステップS071において、車速VPが減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBK以下か否かを判定する。尚、この減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBKはヒステリシスを持つ値である。判定の結果、車速VP ≤ 減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBK、である場合（YES）はステップS074に進む。ステップS071における判定の結果、車速VP > 減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBK、である場合（NO）はステップS072に進む。

ステップS072において、ブレーキON判定フラグF_BKSWが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS073に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS074に進む。

【0041】

ステップS073において、IDLE判定フラグF_THIDLGMGが「1」か否かを判定する。判定の結果が「NO」（スロットルが全閉）である場合はステップS078の「減速モード」に進み、ステップS077Aにおいて加速時REGEN処理を行って制御を終了する。尚、減速モードではモータMによる回生制動（減速回生許可フラグF_DECRGN=1）が実行されるが、この減速モードで全気筒休止がなされるため、エンジンのフリクシヨンの低減分だけモータMによる回生量を増量できる。ステップS073における判定結果が「YES」（スロットルが全閉でない）である場合はステップS074に進む。

【0042】

ステップS074において、燃料カットフラグF_FCが「1」か否かを判定する。このフラグはステップS078の「減速モード」でモータMによる回生が行われている時に「1」となり燃料カットを行う燃料カット判断フラグである。ステップS074における判定の結果、減速燃料カット中である場合（YES）

はステップS078に進む。ステップS074における判定の結果燃料カット中でない場合（NO）は、ステップS075に進み最終アシスト指令値ASTPWR Fの減算処理を行い、ステップS076に進む。

【0043】

ステップS076において、最終アシスト指令値ASTPWR Fが「0」以下か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は、ステップS077の「クルーズモード」に移行し、次に、ステップS077Aの加速時REGEN処理を行い制御を終了する。クルーズモードではモータMは駆動せずに車両はエンジンEの駆動力で走行する。また、車両の運転状態に応じてモータMを回生作動させたり発電機として使用してバッテリー3への充電を行う場合もある。

ステップS076における判定結果が「NO」である場合は制御を終了する。

【0044】

「全気筒休止運転切替実行処理」

次に、図6に基づいて、全気筒休止運転切替実行処理を説明する。

ここで全気筒休止運転とは、一定の条件で減速回生時に前記可変バルブタイミング機構VTにより吸気弁、排気弁を閉鎖する運転を意味し、エンジンフリクションを低減させ減速回生量を増加させるために行われる。以下に示すフローチャートでは、この全気筒休止運転と全気筒休止を行わない通常運転とを切り替えるためのフラグ（全気筒休止実施フラグF__ALCS）のセット・リセットを所定周期で行っている。この全気筒休止実施フラグF__ALCSが気筒休止判別手段を構成している。

【0045】

ステップS101において、指定F/S（フェールセーフ）検知済みか否かを判定する。判定結果が「NO」である場合はステップS102に進み、判定結果が「YES」である場合はステップS114に進む。何らかの異常がある場合は全気筒休止をするべきではないからである。

ステップS102において、全気筒休止運転中であるか否かを、全気筒休止実施フラグF__ALCSが「1」か否かで判定する。この全気筒休止実施フラグF__ALCSは、このフローチャートにより設定されるフラグであり、フラグ値が

「1」である場合は全気筒休止運転が実施され、「0」である場合は全気筒休止は行われず、通常運転が行われる。

【0046】

ステップS102における判定結果が「YES」であり、全気筒休止実施中である場合はステップS105に進む。したがって、後述する全気筒休止実施前条件判断により全気筒休止実施中（F_ALC S=1）となると、全気筒休止前条件判断はなされない。ステップS102における判定結果が「NO」であり、全気筒休止実施中でない場合はステップS103において後述する全気筒休止実施前条件判断（F_ALC S STB_JUD）を行いステップS104に進む。この全気筒休止実施前条件判断により前条件が成立した場合に限り全気筒休止運転が実施される。

【0047】

ステップS104において、全気筒休止スタンバイフラグF_ALC S STBが「1」か否かを判定する。このフラグはステップS103における判定により前条件が成立するとフラグ値が「1」となり、成立しないと「0」となるフラグである。ステップS104における判定結果が「YES」の場合は、前条件が成立しているためステップS105に進む。ステップS104における判定結果が「NO」の場合は、前条件が成立していないためステップS114に進む。

【0048】

ステップS105において、後述する全気筒休止解除条件判断（F_ALC S STP_JUD）を行いステップS106に進む。この全気筒休止解除条件判断により解除条件が成立した場合は全気筒休止運転は実施されない。この全気筒休止解除条件判断は全気筒休止前条件判断とは異なり、図6の処理を行う場合に常に行われる。

ステップS106において、全気筒休止解除条件成立フラグF_ALC S STPが「1」か否かを判定する。このフラグはステップS105における判定により解除条件が成立するとフラグ値が「1」となり、成立しないと「0」となるフラグである。ステップS106における判定結果が「YES」の場合は、解除条件が成立しているためステップS114に進む。ステップS106における判定

結果が「NO」の場合は、解除条件が成立していないためステップS107に進む。

【0049】

ステップS107において、前記スプールバルブSV用のソレノイドOFFディレータイマTALCSDLY2に所定値#TMALCSS2をセットしてステップS108に進む。全気筒休止運転から通常運転に移行する場合に、ステップS105の判定が終了してから後述するステップS116のスプールバルブSVのソレノイドのOFF作動を完了させるまでの間に一定の時間を確保するためである。

ステップS108において、後述するソレノイドONディレータイマTALCSDLY1が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合は、一定の時間が経過しているのでステップS109に進む。ステップS108における判定結果が「NO」の場合は、一定の時間が経過していないのでステップS116に進む。

【0050】

ステップS109では全気筒休止用ソレノイドフラグF__ALCSSLに「1」をセットし（スプールバルブSVの全気筒休止用ソレノイドをON）ステップS110に進む。この全気筒休止用ソレノイドフラグF__ALCSSLが気筒作動検出手段を構成している。

ステップS110において、全気筒休止のための前記ソレノイドのON作動により、油圧が実際に発生しているか否かを油圧センサにより判定する。具体的にはエンジン油圧POILが全気筒休止運転実行判定油圧#POILCSH（例えば、137kPa（=1.4kg/cm²））以上であるか否かを判定する。判定結果が「YES」で高圧側である場合は、ステップS111に進む。判定結果が「NO」（ヒステリシスがある）である場合は、ステップS118に進む。尚、油圧センサに代えて油圧スイッチを用いて判定することも可能である。

【0051】

ステップS111において、スプールバルブSVがON作動してから油圧が印加されるまでの時間を確保するために全気筒休止運転実行ディレータイマTCS

D L Y 1 が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合はステップ S 1 1 2 に進む。判定結果が「NO」である場合はステップ S 1 2 0 に進む。

ステップ S 1 1 2 において、油温センサにより測定した油温 T O I L に応じてタイマ値 # T M O C S D L 2 をテーブル検索し、全気筒休止運転解除ディレータイマ T C S D L Y 2 をセットする。油温が低いと油圧の立ち上がりが遅れるなど、油温は作動遅れに影響を与えるからである。よって、このタイマ値 # T M O C S D L 2 は油温 T O I L が低いほど大きくなる値である。

そして、ステップ S 1 1 3 において全気筒休止実施フラグ F _ A L C S に「1」をセットし制御を終了する。尚、ステップ S 1 1 2 において、油温に代えてエンジン水温に基づき前記タイマ値を検索しても良い。

【0052】

ステップ S 1 1 4 において、ソレノイド ON ディレータイマ T A L C S D L Y 1 に所定値 # T M A L C S 1 をセットしてステップ S 1 1 5 に進む。通常運転から全気筒休止運転に移行する場合に、ステップ S 1 0 5 の判定が終了してからステップ S 1 0 9 のスプールバルブ S V のソレノイドを ON 作動させるまでの間に一定の時間を確保するためである。

ステップ S 1 1 5 において、ソレノイド OFF ディレータイマ T A L C S D L Y 2 が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合は、一定の時間が経過しているのでステップ S 1 1 6 に進む。ステップ S 1 1 5 における判定結果が「NO」の場合は、一定の時間が経過していないのでステップ S 1 0 9 に進む。

【0053】

ステップ S 1 1 6 では全気筒休止用ソレノイドフラグ F _ A L C S S O L に「0」をセットし（スプールバルブ S V の全気筒休止用ソレノイドを OFF）ステップ S 1 1 7 に進む。

ステップ S 1 1 7 において、全気筒休止解除のための前記ソレノイドの OFF 作動により、油圧が実際に解除されているか否かを油圧センサにより判定する。具体的には油圧 P O I L が全気筒休止運転解除判定油圧 # P O I L C S L（例えば、98 k P a（= 1.0 k g / c m 2））以下であるか否かを判定する。判定

結果が「YES」で低圧側である場合は、ステップS118に進む。判定結果が「NO」（ヒステリシスがある）である場合は、ステップS111に進む。この場合も油圧センサに代えて油圧スイッチを使用することができる。

【0054】

ステップS118において、スプールバルブSVがOFF作動してから油圧が解除されるまでの時間を確保するために全気筒休止運転解除ディレータイマTCSDLY2が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合はステップS119に進む。判定結果が「NO」である場合はステップS113に進む。

ステップS119において、油温センサにより測定した油温TOILに応じてタイマ値#TMOCSDL1をテーブル検索し、全気筒休止運転実行ディレータイマTCSDLY1をセットする。油温が低いと油圧の立ち上がりが遅れるなど、油温は作動遅れに影響を与えるからである。よって、このタイマ値#TMOCSDL1は油温TOILが低いほど大きくなる値である。

そして、ステップS120において全気筒休止実施フラグF_ALCSに「0」をセットし制御を終了する。尚、ステップS119において、油温に代えてエンジン水温に基づき前記タイマ値を検索しても良い。

【0055】

「全気筒休止前条件実施判断処理」

次に、図7に基づいて、図6のステップS103における全気筒休止前条件実施判断処理を説明する。尚、この処理は所定周期で繰り返される。

ステップS131において、吸気管負圧PBGAが全気筒休止実施上限負圧#PBGALCS（例えば、 -40 kPa （ $=-300\text{ mmHg}$ ））以上であるかを判定する。エンジン負荷が大きい場合に全気筒休止を行うのは好ましくないからである。ステップS131の判定結果が「YES」（低負荷）である場合はステップS132に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS138に進む。

ステップS138では、全気筒休止前条件が不成立となるため、全気筒休止スタンバイフラグF_ALCSSTBに「0」をセットして制御を終了する。

【0056】

ステップS132において、外気温TAが所定の範囲内（全気筒休止実施下限外気温#TAALCSL（例えば、0℃） \leq TA \leq 全気筒休止実施上限外気温#TAALCSH（例えば、50℃））にあるか否かを判定する。ステップS132における判定の結果、外気温TAが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS133に進む。外気温TAが所定の範囲から外れている場合はステップS138に進む。外気温TAが全気筒休止実施下限外気温#TAALCSLを下回ったり、全気筒休止実施上限外気温#TAALCSHを上回っている場合には、全気筒休止を行うとエンジンが不安定となるからである。

【0057】

ステップS133では、冷却水温TWが所定の範囲内（全気筒休止実施下限冷却水温#TWALCSL（例えば、70℃） \leq TW \leq 全気筒休止実施上限冷却水温#TWALCSH（例えば、100℃））にあるか否かを判定する。ステップS133における判定の結果、冷却水温TWが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS134に進む。所定の範囲から外れている場合はステップS138に進む。冷却水温TWが全気筒休止実施下限冷却水温#TWALCSLを下回ったり、全気筒休止実施上限冷却水温#TWALCSHを上回っている場合には、全気筒休止を行うとエンジンが不安定となるからである。

【0058】

ステップS134において、大気圧PAが全気筒休止実施上限大気圧#PAALCS（例えば、77.3kPa（=580mmHg））以上であるか否かを判定する。ステップS134の判定結果が「YES」（高気圧）である場合はステップS135に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS138に進む。大気圧が低い場合に全気筒休止を行うのは好ましくないからである。（例えば、ブレーキのマスターパワー負圧をブレーキ作動時に十分な状態で確保できていない可能性もある為）。

【0059】

ステップS135において、12ボルトの補助バッテリー4の電圧VBが全気筒休止実施上限電圧#VBALCS（例えば、10.5V）以上であるか否かを判定する。判定結果が「YES」（電圧大）である場合はステップS136に進み

、判定結果が「NO」である場合はステップS138に進む。12ボルトの補助バッテリー4の電圧VBが所定値より小さい場合には、スプールバルブSVの応答性が悪くなるからである。低温環境下のバッテリー電圧低下やバッテリー劣化時における対策のためである。

【0060】

ステップS136では、油温TOILが所定の範囲内（全気筒休止実施下限油温#TOALCSL（例えば、70℃） \leq TOIL \leq 全気筒休止実施上限油温#TOALCSH（例えば、100℃））にあるか否かを判定する。ステップS136における判定の結果、油温TOILが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS137に進む。所定の範囲から外れている場合はステップS138に進む。油温TOILが全気筒休止実施下限油温#TOALCSLを下回ったり、全気筒休止実施上限油温#TOALCSHを上回っている場合に全気筒休止を行うとエンジン作動時と全気筒休止時の切り替えの応答性が安定しないからである。

ステップS137において、全気筒休止前条件が成立するため、全気筒休止スタンバイフラグF_ALCSSTBに「1」をセットして制御を終了する。

【0061】

「全気筒休止解除条件判断処理」

次に、図8に基づいて、図6のステップS105における全気筒休止解除条件判断処理を説明する。尚、この処理は所定周期で繰り返される。

ステップS141において、燃料カットフラグF_FCBが「1」か否かを判定する。ステップS141の判定結果が「YES」である場合はステップS142に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS157に進む。この判定があるのは全気筒休止は、減速燃料カット時におけるエンジンのフリクションを低減してその低減分の回生量を増量することを目的としているからである。

ステップS157では、全気筒休止解除条件が成立するため、全気筒休止解除条件成立フラグF_ALCSSTPに「1」をセットして制御を終了する。

【0062】

ステップS142において、減速回生中（減速回生許可フラグF_DECRG

N=1) か否かを判定する。ステップS141の判定結果が「YES」である場合はステップS143に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS157に進む。

ステップS143において、MT/CVT判定フラグF_ATが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」(MT車)である場合はステップS144に進む。判定結果が「YES」(AT/CVT車)である場合はステップS155に進む。

【0063】

ステップS155において、インギア判定フラグF_ATNPが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」(インギア)である場合はステップS156に進む。判定結果が「YES」(N/Pレンジ)である場合はステップS157に進む。

ステップS156において、リバースポジション判定フラグF_ATPRが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」(リバースポジション)である場合はステップS157に進む。判定結果が「NO」(リバースポジション以外)である場合はステップS146に進む。

これらステップS155、ステップS156の処理によりN/Pレンジ、リバースポジションでの全気筒休止は解除される。

【0064】

ステップS144において、前回ギア位置NGRが全気筒休止継続下限ギア位置#NGRALCS(例えば、3速でこの位置を含む)よりHiギア側か否かを判定する。判定結果が「YES」(Hiギア側)である場合はステップS145に進み、判定結果が「NO」(Loギア側)である場合はステップS157に進む。これは、低速ギヤでは回生率の低下や、渋滞状態等で頻繁に気筒休止の切り替えが行われることを防止するためである。

ステップS145において、半クラッチ判断フラグF_NGRHCLが「1」(半クラッチ)か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合(半クラッチ)はステップS157に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS156に進む。よって、例えば、車両停止のために半クラッチになった場合におけ

るエンジンストールや、加速時にギヤチェンジのために半クラッチ状態になった場合に運転者の加速要求に対応できないような不具合が起きる不要な気筒休止を防止できる。

【0065】

ステップS146において、エンジン回転数の変化率DNEが全気筒休止継続実行上限エンジン回転数変化率#DNEALCSのマイナス値（例えば、-100rpm）以下か否かを判定する。判定結果が「YES」（エンジン回転数の低下率が高い）である場合はステップS157に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS148に進む。エンジン回転数の低下率が高い場合に全気筒休止を行った場合のエンジンストールを防止するためである。

【0066】

ステップS148において、車速VPが所定の範囲内（全気筒休止継続実行下限車速#VPALCSL（例えば、10km/h） \leq VP \leq 全気筒休止継続実行上限車速#VPALCSH（例えば、60km/h））にあるか否かを判定する。ステップS148における判定の結果、車速VPが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS149に進む。車速VPが所定の範囲から外れている場合はステップS157に進む。車速VPが全気筒休止継続実行下限車速#VPALCSLを下回ったり、全気筒休止継続実行上限車速#VPALCSHを上回っている場合には全気筒休止は解除される。

ステップS149において、エンジン回転数NEが所定の範囲内（全気筒休止継続実行下限エンジン回転数#NALCSL（例えば、800rpm） \leq NE \leq 全気筒休止継続実行上限エンジン回転数#NALCSH（例えば、3000rpm））にあるか否かを判定する。ステップS149における判定の結果、エンジン回転数NEが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS150に進む。エンジン回転数NEが所定の範囲から外れている場合はステップS157に進む。エンジン回転数NEが全気筒休止継続実行下限エンジン回転数#NALCSLを下回ったり、全気筒休止継続実行上限エンジン回転数#NALCSHを上回っている場合には全気筒休止は解除される。エンジン回転数NEが低いと回生効率が低かったり、全気筒休止のための切り替え油圧が確保できない可能性が有り

、また、エンジン回転数NEが高過ぎると高回転で油圧が高くなり過ぎ気筒休止の切り替えができなくなる可能性が有り、また、気筒休止用作動油の消費悪化の可能性が有るからである。

【0067】

ステップS150では、ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが全気筒休止実施継続実行上限負圧#MPALCS（例えば、 -26.7 kPa （ $=-200\text{ mmHg}$ ））以上か否かを判定する。ステップS150における判定の結果、ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが全気筒休止継続実行上限負圧#MPALCS以上の大気圧側にある場合（ $\text{MPGA} \geq \text{\#MPALCS}$ 、YES）はステップS151に進む。ステップS150における判定の結果、ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが全気筒休止継続実行上限負圧#MPALCSより小さい負圧側にある場合（ $\text{MPGA} < \text{\#MPALCS}$ 、NO）はステップS157に進む。ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが十分に得られない場合に全気筒休止を継続することは好ましくないからである。

【0068】

ステップS151において、バッテリー残容量QBATが所定の範囲内（全気筒休止継続実行下限残容量#QBALCSL（例えば、30%） \leq QBAT \leq 全気筒休止継続実行上限残容量#QBALCSH（例えば、80%））にあるか否かを判定する。ステップS151における判定の結果、バッテリー残容量QBATが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS152に進む。バッテリー残容量QBATが所定の範囲から外れている場合はステップS157に進む。バッテリー残容量QBATが全気筒休止継続実行下限残容量#QBALCSLを下回ったり、全気筒休止継続実行上限残容量#QBALCSHを上回っている場合には全気筒休止は解除される。バッテリー残容量QBATが少な過ぎると全気筒休止から復帰する場合に行われるモータアシストのためのエネルギーが確保できないからである。また、バッテリー残容量QBATが多過ぎると回生を取れないからである。

【0069】

ステップS152において、IDLE判定フラグF_THIDLMGが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（全閉ではない）である場合はステッ

ブ S157 に進み、判定結果が「NO」（全閉状態）である場合はステップ S153 に進む。スロットル全閉状態からスロットルが少しでも開いた場合には全気筒休止の継続を解除して商品性を高めるためである。

ステップ S153 において、エンジン油圧 POIL が全気筒休止継続実行下限油圧 # POALCS（例えば、98～137 kPa（1.0～1.4 kg/cm²）のヒステリシス付き）以上か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップ S154 に進み、判定結果が「NO」である場合はステップ S157 に進む。エンジン油圧 POIL が全気筒休止継続実行下限油圧 # POALCS より低い場合には、気筒休止を実施させる油圧（例えば、スプールバルブ SV を作動させる油圧）が確保できないからである。

【0070】

ステップ S154 では、全気筒休止解除の条件が成立しないので、全気筒休止を継続するため、全気筒休止解除条件成立フラグ F_ALCSSTP に「0」をセットして制御を終了する。

【0071】

「燃料カット実行判定処理」

次に、図9に基づいて燃料カット実行判定処理について説明する。尚、この処理は所定周期で繰り返される。

通常、エンジン保護、燃費向上を目的として一定の条件が成立した場合に燃料カットが行われるが、この燃料カットを行うか否かの判定処理の中に全気筒休止に関係する条件を加えている。

ステップ S201 において、高回転燃料カット実行判定処理を行いステップ S202 に進む。これはエンジンが高回転（例えば、エンジン回転数 NE が 6200 rpm 以上）である場合にエンジン保護のために行われる燃料カットであり、この処理で高回転燃料カットフラグ F_HNFC のセット・リセットが行われる。

【0072】

ステップ S202 において、高回転燃料カットフラグ F_HNFC が「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（高回転燃料カット成立）である場合は

ステップS212に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS203に進む。

ステップS212では燃料カットフラグF__FCに「1」をセットし制御を終了する。尚、燃料カットフラグF__FCが「1」の場合には燃料噴射を行わない。燃料カットフラグF__FCが燃料供給停止手段を構成している。

【0073】

ステップS203において、高車速燃料カット実行判定処理を行いステップS204に進む。これは車両が高車速（例えば、180km/h以上）である場合に速度制限の見地から行われる燃料カットであり、この処理で高車速燃料カットフラグF__HVFCのセット・リセットが行われる。

ステップS204において、高車速燃料カットフラグF__HVFCが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（高車速燃料カット成立）である場合はステップS212に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS205に進む。

【0074】

ステップS205において、減速燃料カット実行判定処理を行いステップS206に進む。これは車両が減速している場合に燃費向上のために行われる燃料カットであり、この処理で燃料カットフラグF__FCのセット・リセットが行われる。

ステップS206において、燃料カットフラグF__FCが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS212に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS207に進む。尚、減速モードに入り燃料カットフラグF__FCが「1」となった場合は、燃料カットが実行される。

【0075】

ステップS207において、全気筒休止実施フラグF__ALCSが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（全気筒休止中）である場合はステップS212に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS208に進む。

ステップS208において、全気筒休止用ソレノイドフラグF__ALCSSOLが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（全気筒休止用ソレノイド

ON)である場合はステップS212に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS209に進む。

したがって、全気筒休止運転中 ($F_ALCS=1$) で吸気弁、排気弁が閉じている場合 (ステップS207)、全気筒休止用ソレノイドフラグ $F_ALCSSOL$ が「1」の場合 (ステップS208) には燃料カットが継続されることになる。

そして、全気筒休止運転から通常運転に復帰する場合に全気筒休止実施フラグ F_ALCS が「0」となっても、後述する全気筒休止用ソレノイドフラグ $F_ALCSSOL$ が「0」、つまり全気筒休止用ソレノイドがOFFになって完全に復帰するまでの間は気筒が休止している可能性があるのでステップS208の全気筒休止用ソレノイドフラグ $F_ALCSSOL$ による判定を加え、全気筒休止用ソレノイドフラグ $F_ALCSSOL$ が「0」になった場合に燃料カットを解除する ($F_FC=0$) ようにしている。

ステップS209では燃料カットフラグ F_FC に「0」をセットして燃料カットを解除し制御を終了する。

【0076】

「燃料復帰時の燃料徐々加算係数算出処理」

次に、図10に基づいて全気筒休止 F/C (燃料カット) から燃料復帰時の燃料徐々加算係数算出処理について説明する。全気筒休止運転から通常運転に復帰する場合に、復帰直後に燃料供給量を通常の供給量とすると (例えばエンジン回転数に応じた燃料供給量とするとその燃料供給量に応じたエンジン出力が発生して) ショックが発生してしまうので、燃料供給量を徐々に増加させて通常運転へのスムーズな移行を確保している。

具体的に以下に示す処理では、燃料復帰時の燃料徐々加算係数 K_AALCS の設定と、燃料の徐々加算を行っているか否かを示す燃料の徐々加算フラグ F_K_AALCS のセット・リセットを行っている。ここで、燃料復帰時の燃料徐々加算係数は、通常の燃料量に対するかけ率を示し、最大で1.0となる係数である。尚、この処理は所定周期で繰り返される。

【0077】

ステップS301において、MT/CVT判定フラグF_ATが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」（MT車）である場合はステップS308に進む。判定結果が「YES」（AT/CVT車）である場合はステップS302に進む。

ステップS308において、ニュートラルポジション判定フラグF_NSWが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（ニュートラルポジション）である場合はステップS310に進み、判定結果が「NO」（インギア）である場合はステップS309に進む。

ステップS309において、クラッチ接続判定フラグF_CLSWが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（クラッチ断）である場合はステップS310に進み、判定結果が「NO」（クラッチ接）である場合はステップS303に進む。

【0078】

ステップS310では、燃料復帰時の燃料徐々加算係数KAALCSに「1.0」をセットし、ステップS311において燃料の徐々加算フラグF_KAALCSに「0」をセットして制御を終了する。このようにMT車の場合にギアポジションがニュートラルポジションであったりクラッチが切れていた場合には、エンジン回転数NEが増加してもエンジン出力が駆動力として駆動輪に伝達されず、運転者へのショックが無く違和感が出ないため、できるだけ早く通常の燃料噴射量にして復帰するようにしている。

ここで、燃料復帰時の燃料徐々加算係数KAALCS=1.0は通常の燃料噴射量を意味する。また、燃料の徐々加算フラグF_KAALCSが「1」である場合は、燃料の徐々加算を行っていることを意味し、フラグ値が「0」である場合は、燃料の徐々加算を行っていないことを意味する。

【0079】

ステップS302において、インギア判定フラグF_ATNPが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」（インギア）である場合はステップS303に進む。判定結果が「YES」（N/Pレンジ）である場合はステップS310に進む。MT車の場合と同様にCVT車においてN/Pレンジである場合には、エ

ンジン回転数NEが増加しても違和感がないため、燃料の徐々加算処理は行わない。

ステップS303において、燃料の徐々加算フラグF_KAALCSが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」、つまり燃料の徐々加算中である場合はステップS312に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS304に進む。

【0080】

ステップS304において、前回の全気筒休止実施フラグF_ALCSが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS305に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS310に進む。

ステップS305において、全気筒休止実施フラグF_ALCSが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS310に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS306に進む。

ステップS306では、燃料復帰時の燃料徐々加算係数KAALCSに初期値#KALCSINIセットする。すなわち、ステップS304において「YES」でステップS305において「NO」である場合、つまり全気筒休止が解除された場合に初期値#KALCSINIをセットするのである。そして、ステップS307で燃料の徐々加算フラグF_KAALCSに「1」をセットして制御を終了する。

【0081】

ステップS312において、燃料復帰時の燃料徐々加算係数KAALCSに、スロットル開度に応じてテーブル検索により求められた所定値としての徐々加算量#DKAALCSを加えたものをセットしてステップS313に進む。ここで、この燃料復帰時の燃料徐々加算係数KAALCSは、図11に示すようにスロットル開度THに応じて増加する数値である。よって、スロットル開度THが大きいときには大きな徐々加算量#DKAALCSで、スロットル開度THが小さいときには小さな徐々加算量#DKAALCSが設定される。これにより、スロットル開度THが大きい場合には、徐々加算量#DKAALCSが大きいため加速感がいい等、スロットル開度、つまり運転者の加速意思にマッチングした運転

感覚を運転者に与えることができる。

ステップS313において、燃料復帰時の燃料徐々加算係数KAALCSが「1.0」以上か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS310に進み、判定結果が「NO」である場合は制御を終了する。

【0082】

上記実施形態の作用について説明する。

車両が減速モード以外で走行している場合には、図8のステップS141において燃料カットフラグF__FCが「0」となり、全気筒休止解除条件が成立し（F__ALCSSTP=1）、図6のステップS106における判別は「YES」となる。よって、ステップS120において全気筒休止実施フラグF__ALCSが「0」となり、全気筒休止は行われぬ。

一方、走行している車両が減速回生モード（減速回生許可フラグF__DECRGN=1）に入ると、図8のステップS141において燃料カットフラグF__FCが「1」となり、図9のステップS212で燃料カットフラグF__FC=1となる。これにより、図6のステップS104において全気筒休止の前条件が成立し、ステップS106において全気筒解除条件が不成立となると、この時点から所定時間（TALCSDLY1）経過後に、ステップS109においてスプールバルブSVのソレノイドがON作動する。そして、油圧（POIL）が所定値（#POILCSH）以上となり、さらに所定時間（TCSDLY1）経過後にステップS113において全気筒休止実施フラグF__ALCSが「1」となり全気筒休止運転がなされる。

【0083】

その結果、図12のタイムチャートで、燃料カットフラグF__FCと、減速回生許可フラグF__DECRGNが「1」になってから、全気筒休止実施フラグF__ALCSが「1」となる。

【0084】

そして、全気筒休止運転中に、図6のステップS106において全気筒解除条件が成立すると、この時点から所定時間（TALCSDLY2）経過後に、ステップS116においてスプールバルブSVのソレノイドがOFF作動する。そし

て、油圧 (POIL) が所定値 (#POILCSL) 以下となり、さらに所定時間 (TCSDLY2) 経過後にステップ S120において全気筒休止実施フラグ F__ALCS が「0」となり通常運転となる。よって、図9に示すように全気筒休止実施フラグ F__ALCS と全気筒休止用ソレノイドフラグ F__ALCSSOL とが「0」となった後に、図12のタイムチャートで示すように燃料カットフラグ F__FC (及び減速回生許可フラグ F__DECRGN) が「0」、つまり燃料カットが解除され通常運転となる。ここで、この通常運転に移行する際には、燃料が徐々に換算されるため、ショックなくスムーズに通常運転に移行する。

【0085】

上記実施形態によれば、減速燃料カット時に全気筒休止実施フラグ F__ALCS (=1) により全気筒休止が判別されると、可変バルブタイミング機構 VT によって休筒運転が可能となるため、燃料カットと共に全気筒休止を行って燃料消費量を抑え燃費向上を図ることができる。

また、前記全気筒休止実施フラグ F__ALCS (=0) により全気筒休止の解除を判別し、前記全気筒休止用ソレノイドフラグ F__ALCSSOL により可変バルブタイミング機構 VT の非作動状態を検出した場合に、エンジンへの燃料供給停止を解除しその後再開することが可能となるため、全気筒休止中に燃料が供給されることはなく全気筒休止運転から通常運転への移行を燃料を無駄にせずスムーズに行うことができる。

【0086】

そして、可変バルブタイミング機構 VT は、全気筒の吸気弁 IV 及び排気弁 EV の双方を閉じるため、全気筒休止の際にエンジン E のポンピングロス、フリクションを低減し、排気系への新気の流入を阻止することが可能となる。したがって、動力伝達系に大幅な効率ダウンを与えず、新気を導入した場合に比較して触媒装置の温度低下を防止して排ガス適正制御を実行しつつ大幅に燃費向上を図ることができる。

【0087】

更に、燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止解除から燃料供給再開を行う場合にスロットル開度 TH に応じた徐々に加算量 DKAA LCS にて徐々に

に燃料を増加させることにより、急激に燃料供給量が増加するのを防止することができ、その結果、燃料供給再開の際のショックをなくし、スムーズに気筒休止運転から通常運転へ移行することができる。

尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、スロットル開度THに替えてアクセルペダル開度に応じて徐々加算量DKAALCSにて徐々に燃料を増加させるようにしてもよい。

【0088】

【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、燃料供給停止手段によりエンジンへの燃料供給が停止している場合に気筒休止判別手段により気筒休止が判別されると、休筒実行手段によって休筒運転が可能となるため、燃料供給停止と共に気筒休止を行って燃料消費量を抑え燃費向上を図ることができる効果がある。

【0089】

請求項2に記載した発明によれば、前記気筒休止判別手段により気筒休止の解除を判別し、前記休筒作動検出手段により休筒実行手段の非作動状態を検出した場合に前記燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止を解除して燃料供給を行うことが可能となるため、気筒休止中に燃料が供給されることはなく気筒休止運転から通常運転への移行を燃料を無駄にせずスムーズに行うことができる効果がある。

【0090】

請求項3に記載した発明によれば、気筒休止の際にエンジンのポンピングロス、フリクションを低減し、排気系への新気の流入を阻止することが可能となるため、動力伝達系に大幅な効率ダウンを与えず、新気を導入した場合に比較して触媒装置の温度低下を防止して排ガス適正制御を実行しつつ大幅に燃費向上を図ることができる効果がある。

【0091】

請求項4に記載した発明によれば、燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止解除から燃料供給再開を行う場合に、急激に燃料供給量が増加するのを

防止することが可能となるため、燃料供給再開の際のショックをなくし、スムーズに気筒休止運転から通常運転へ移行することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施形態の平行ハイブリッド車両を示す概略構成図である。

【図 2】 この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示す正面図である。

【図 3】 この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示し、(a) は全気筒運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図、(b) は全気筒休止運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図である。

【図 4】 この発明の実施形態の MA (モータ) 基本モードを示すフローチャート図である。

【図 5】 この発明の実施形態の MA (モータ) 基本モードを示すフローチャート図である。

【図 6】 この発明の実施形態の全気筒休止運転切替実行処理を示すフローチャート図である。

【図 7】 この発明の実施形態の全気筒休止前条件実施判断処理を示すフローチャート図である。

【図 8】 この発明の実施形態の全気筒休止解除条件判断処理を示すフローチャート図である。

【図 9】 この発明の実施形態の燃料カット実行判定処理を示すフローチャート図である。

【図 10】 この発明の実施形態の燃料復帰時の燃料徐々加算係数算出処理を示すフローチャート図である。

【図 11】 スロットル開度 TH と徐々加算量 #DKAALCS との関係を示すグラフ図である。

【図 12】 この発明の実施形態のタイムチャート図である。

【符号の説明】

E エンジン

M モータ

EV 排気弁

IV 吸気弁

VT 可変バルブタイミング機構（休筒実行手段）

F__ALCS 全気筒休止実施フラグ（気筒休止判別手段）

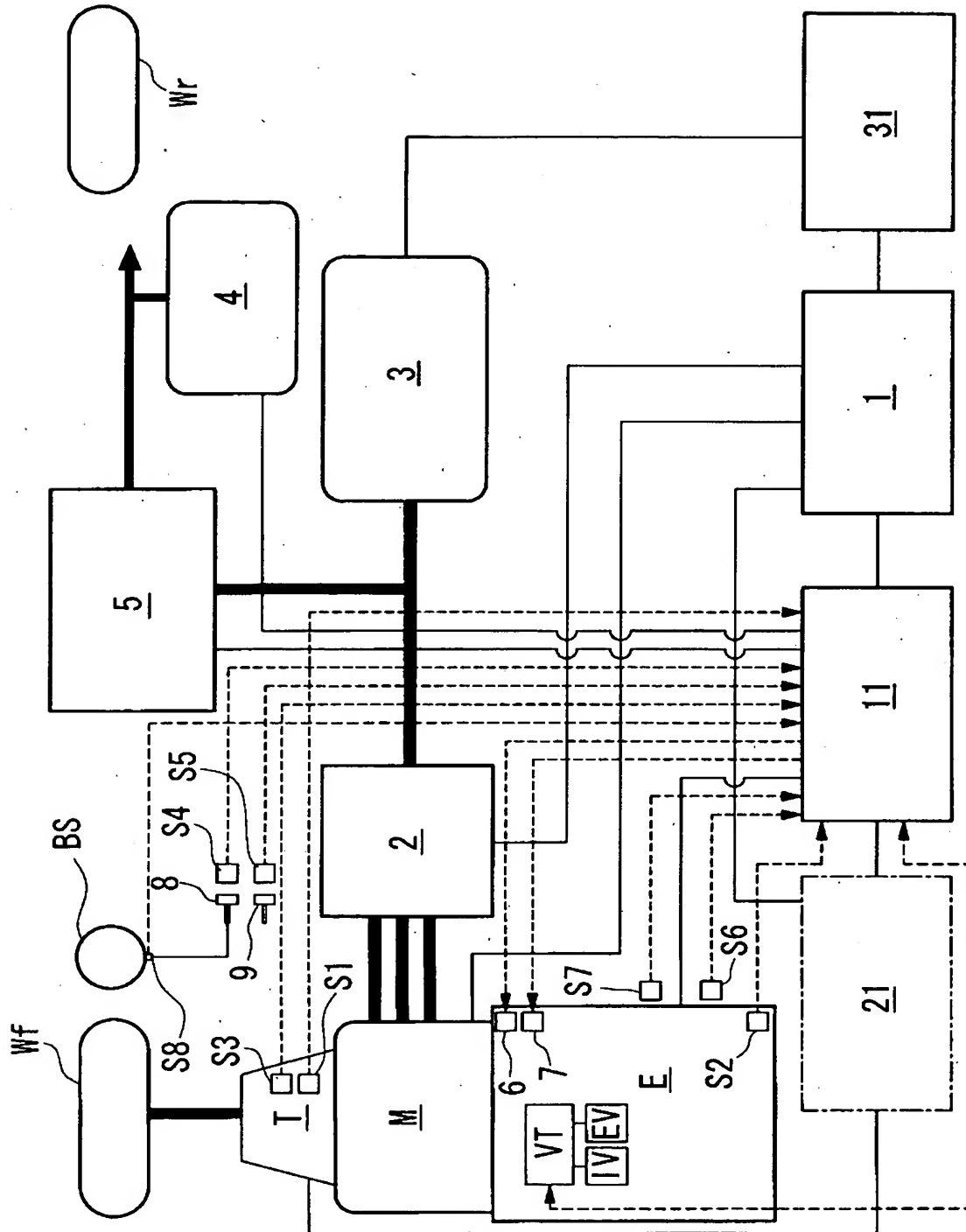
F__ALCSSOL 全気筒休止用ソレノイドフラグ（休筒作動検出手段）

DKAALCS 徐々に加算量（所定値）

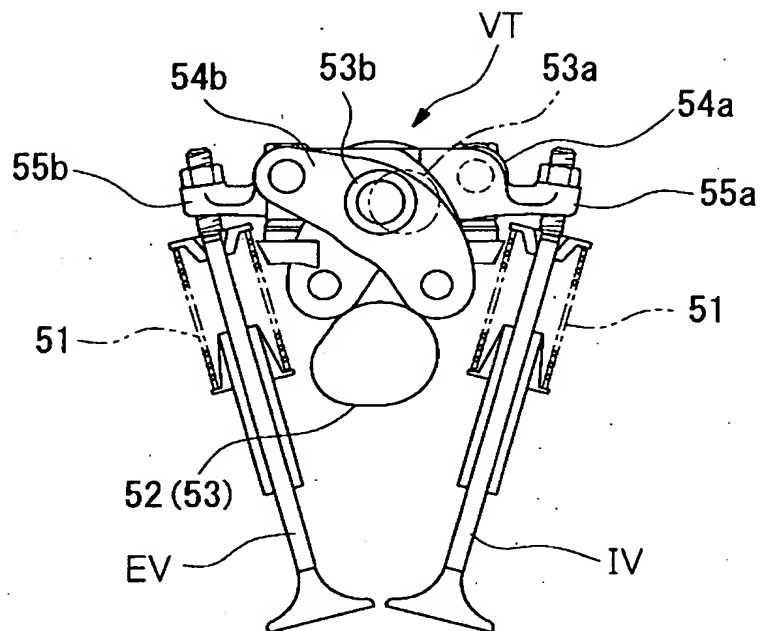
S212 燃料供給停止手段

【書類名】 図面

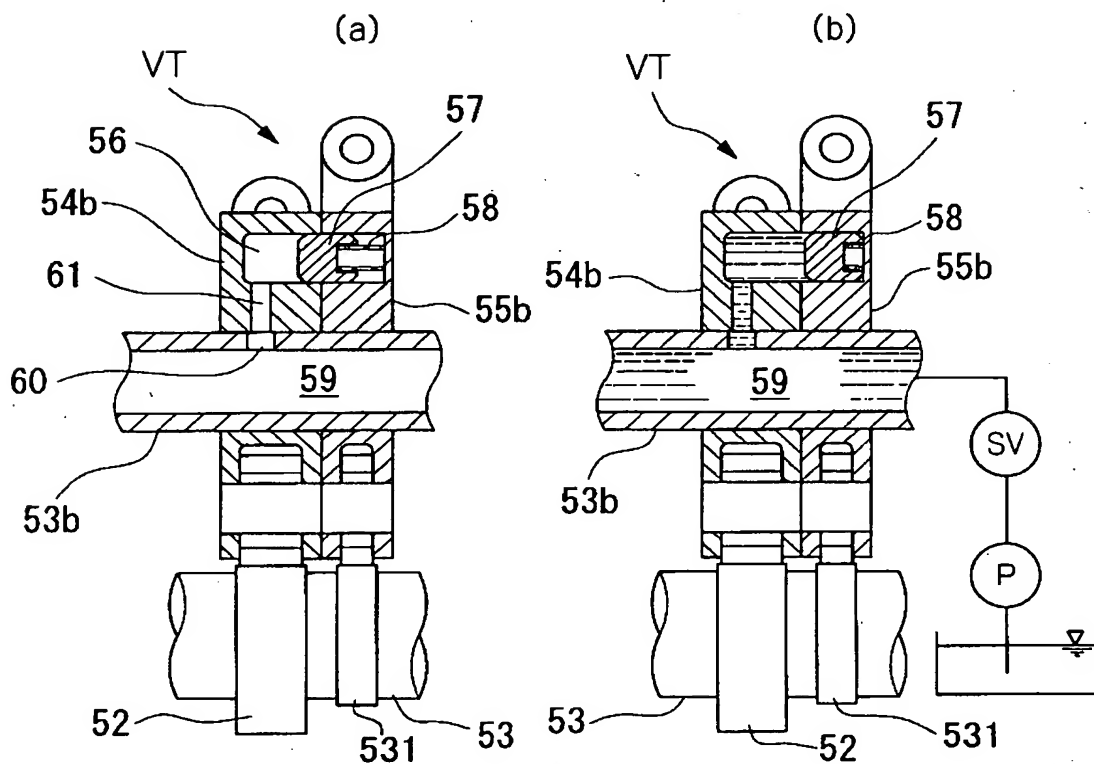
【図 1】



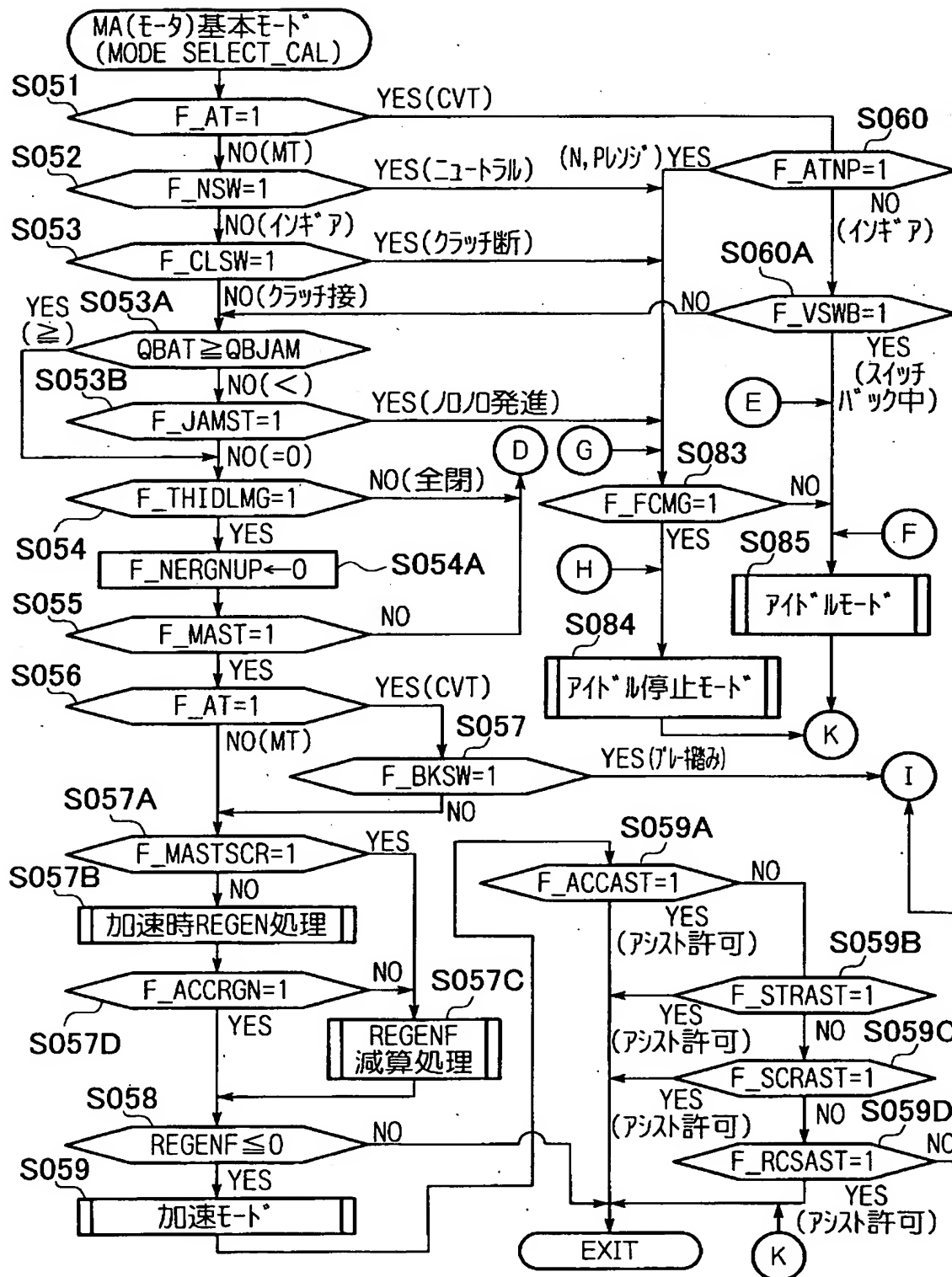
【図 2】



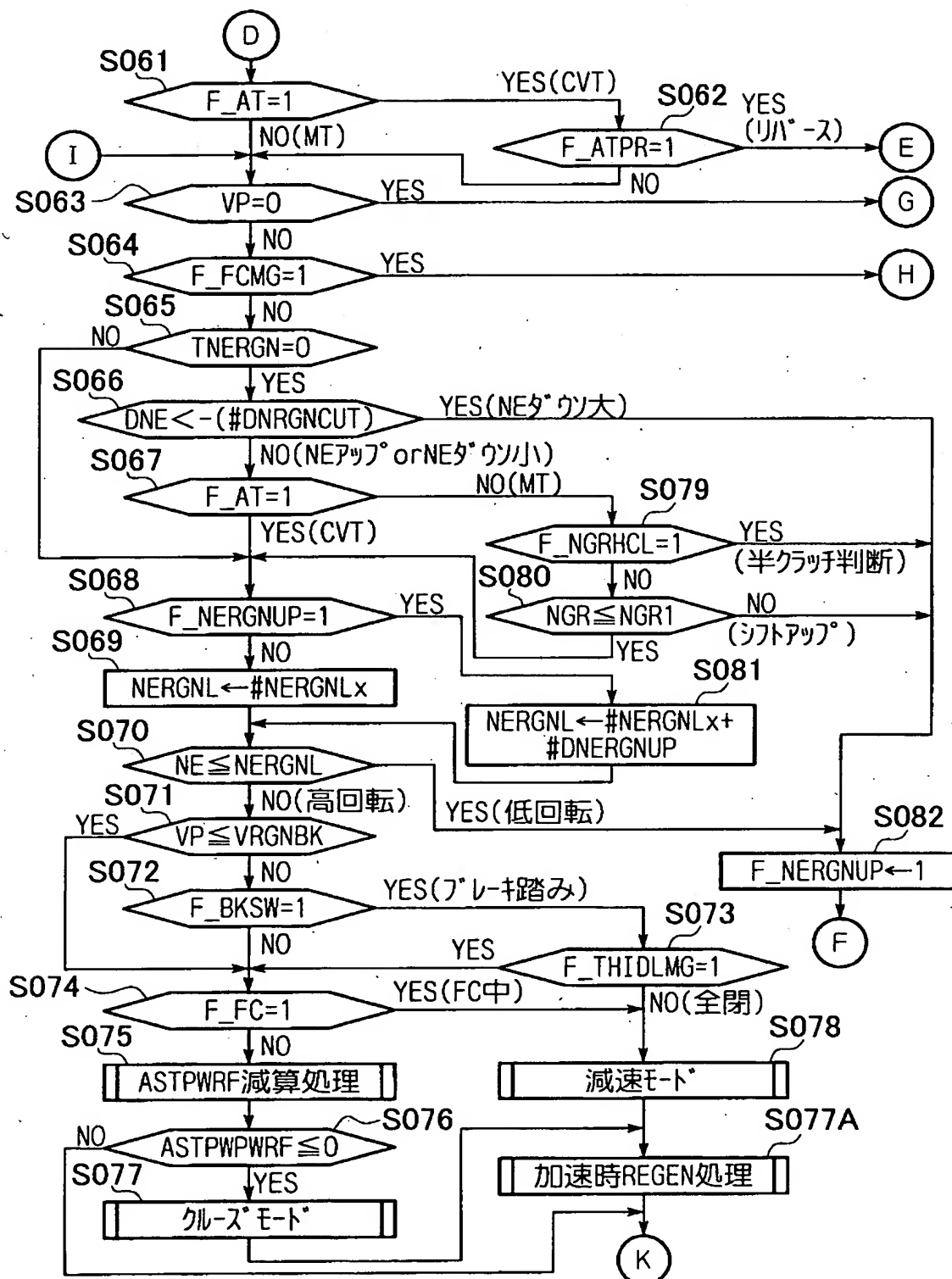
【図 3】



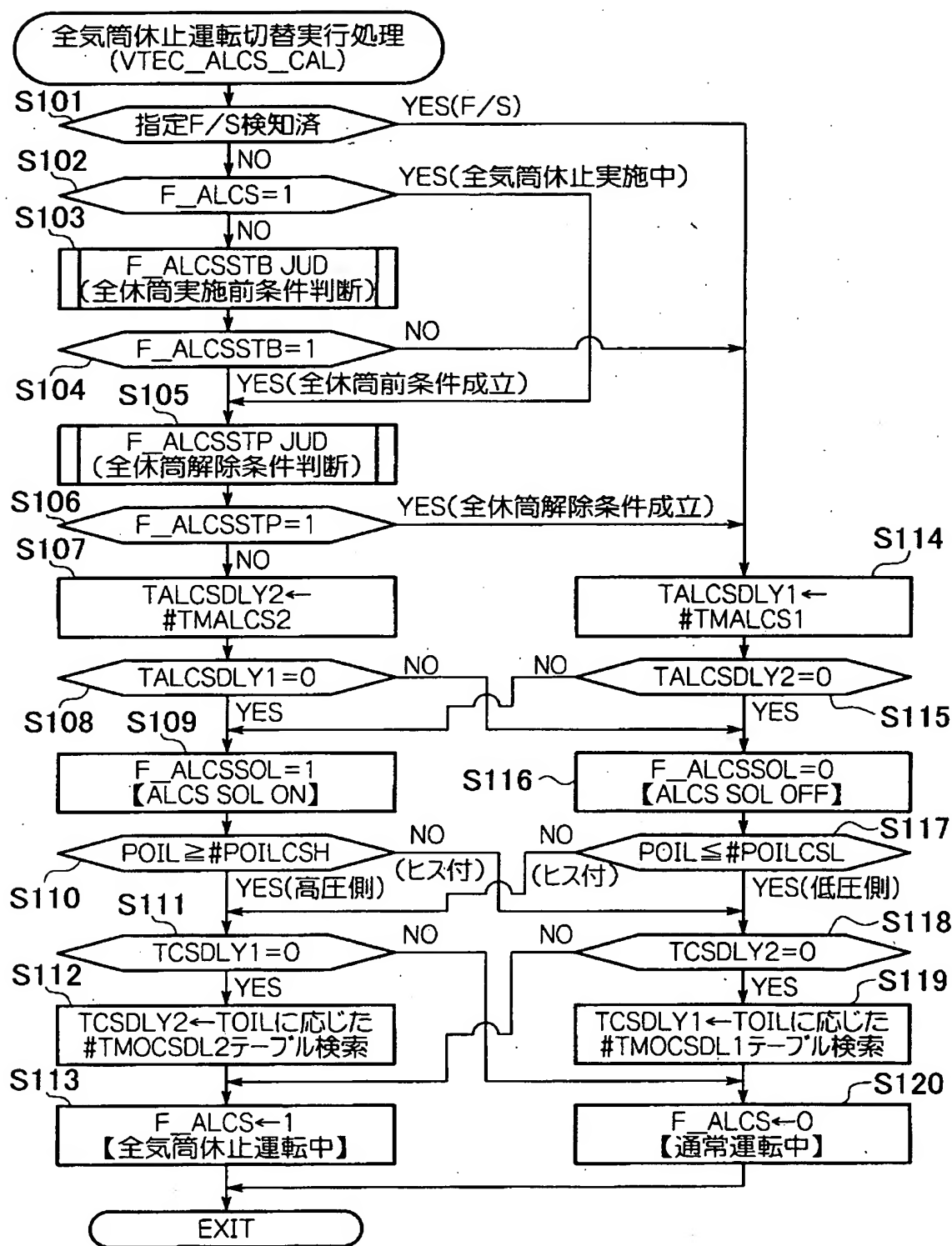
【図 4】



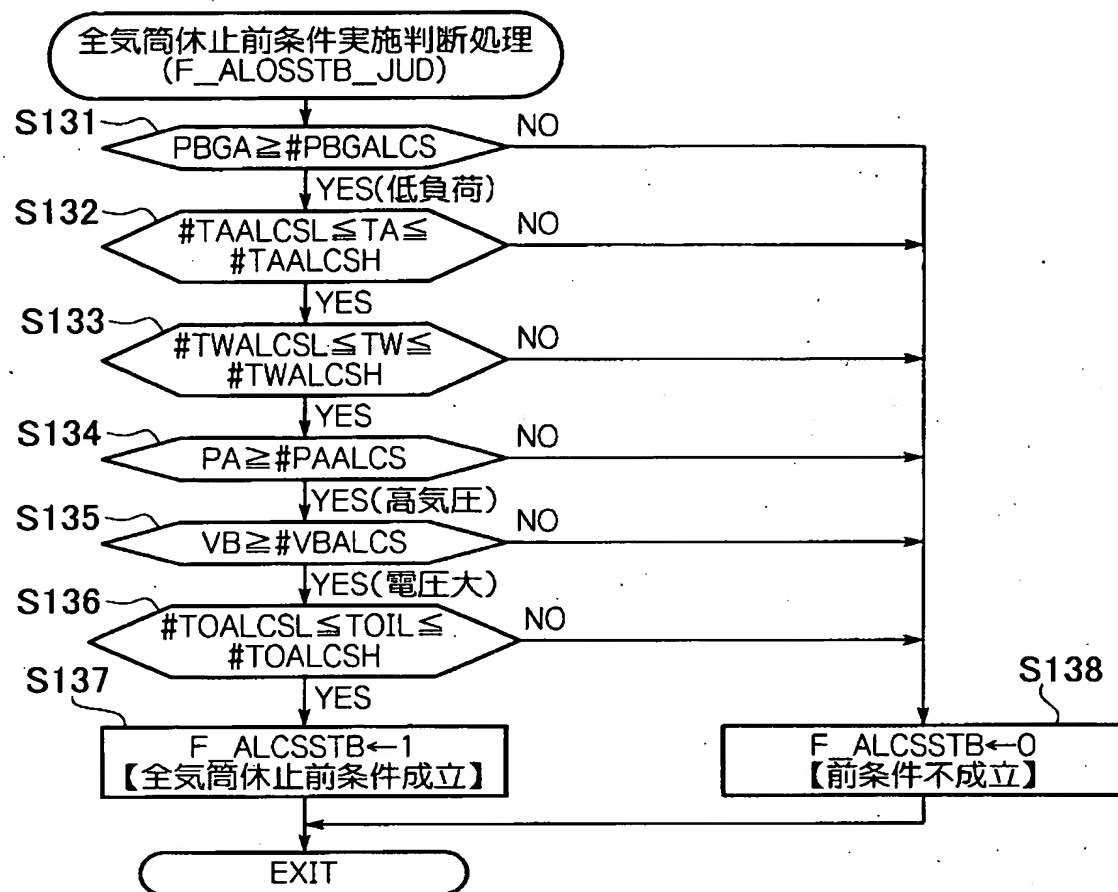
【図5】



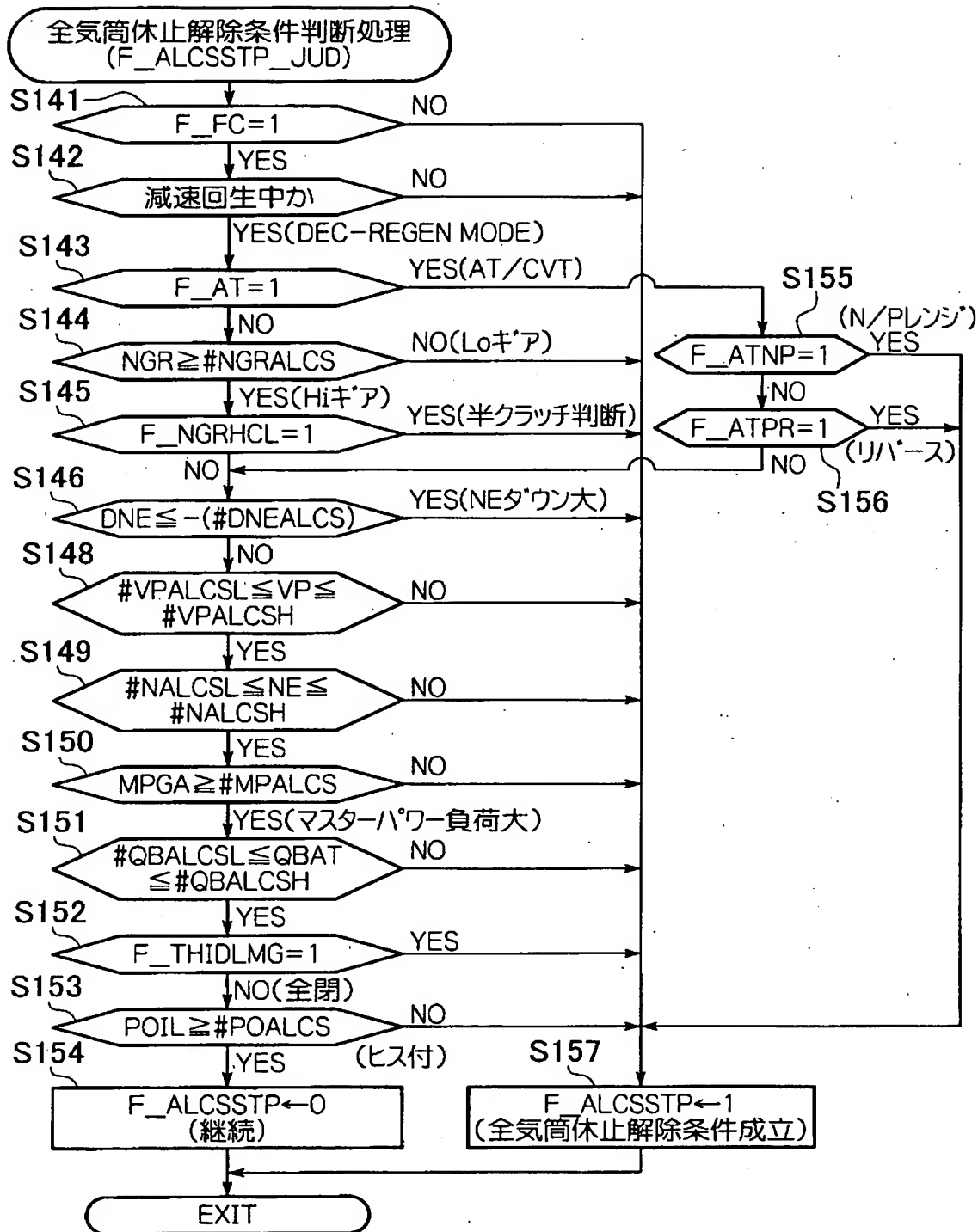
【図 6】



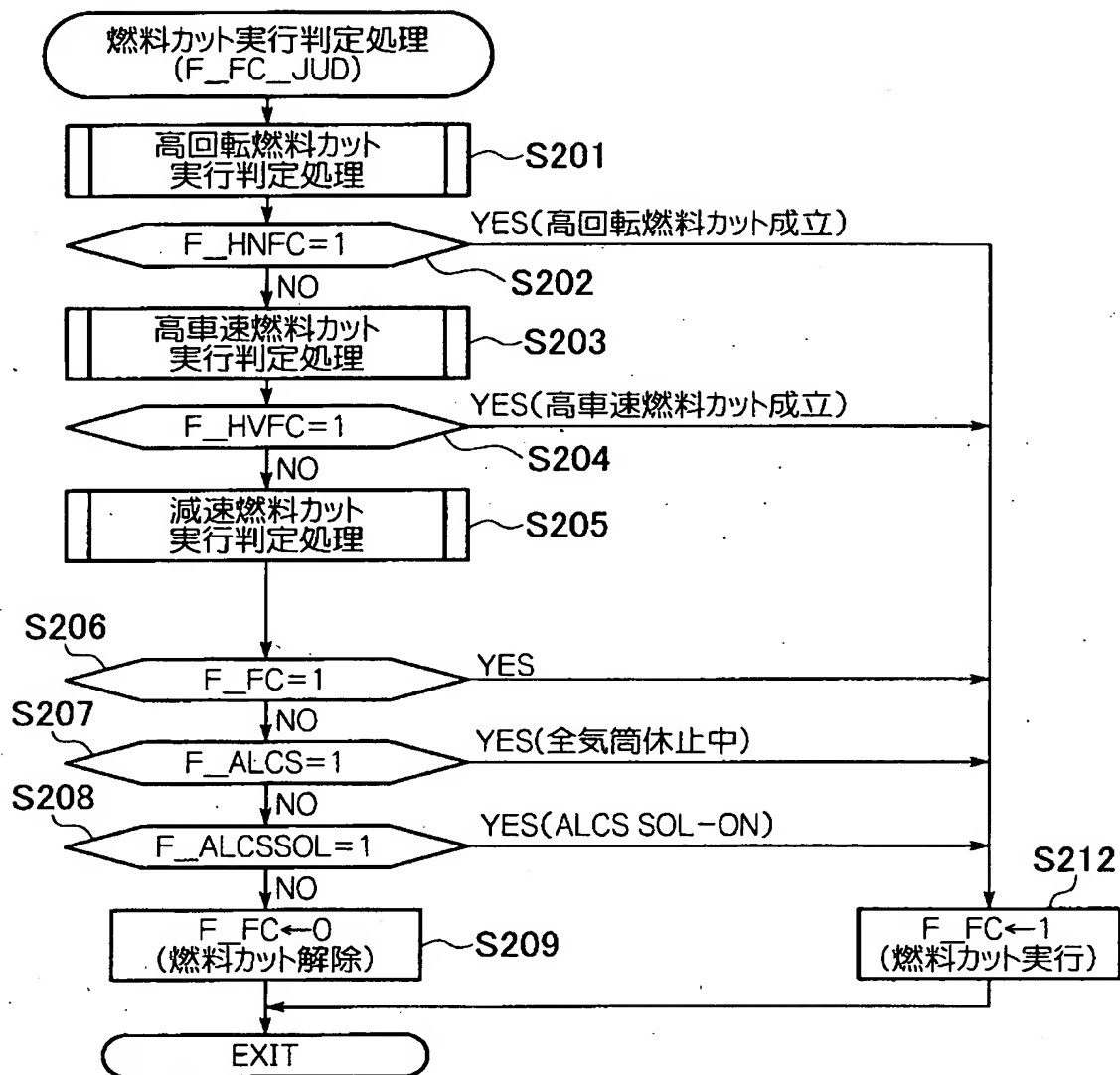
【図 7】



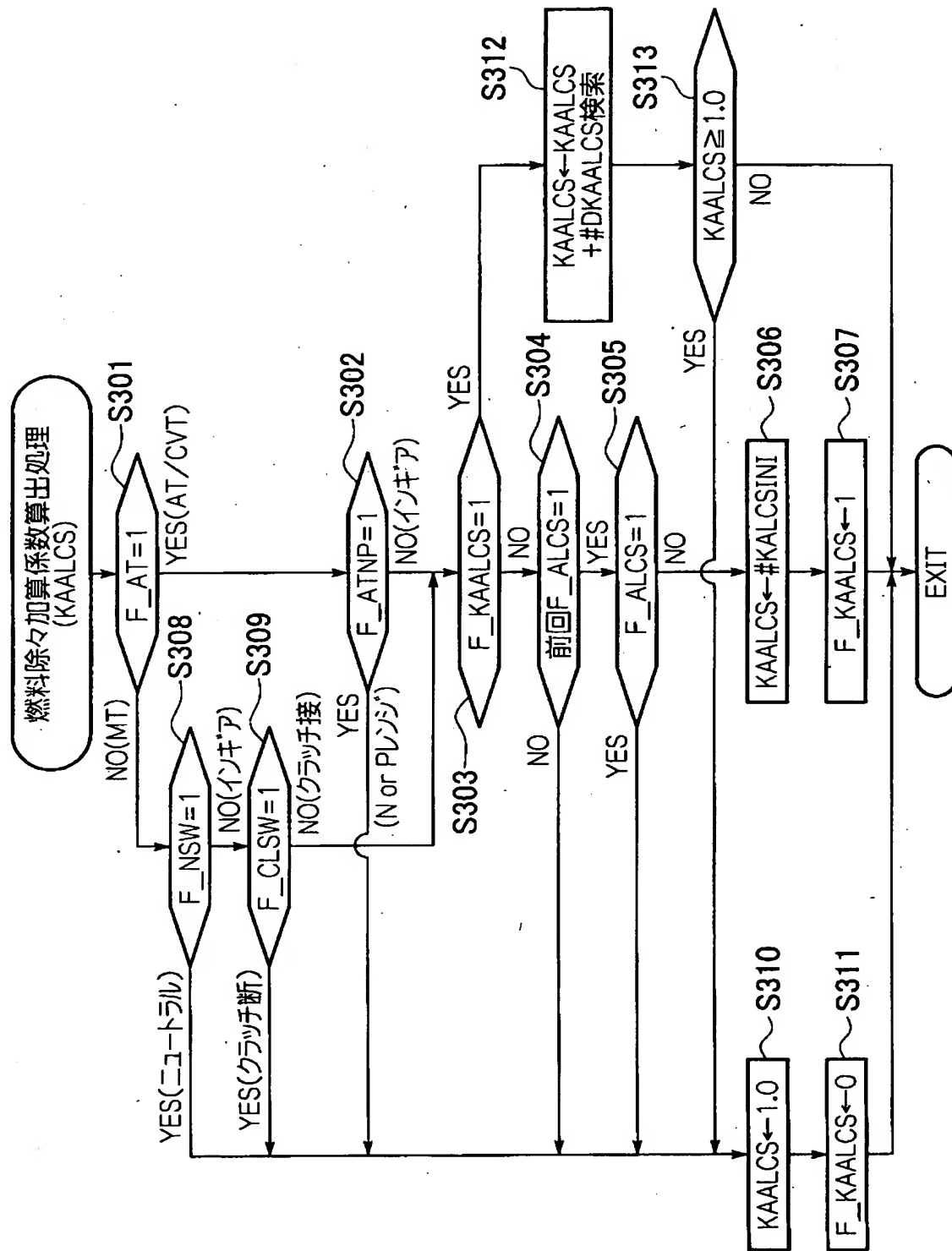
【図 8】



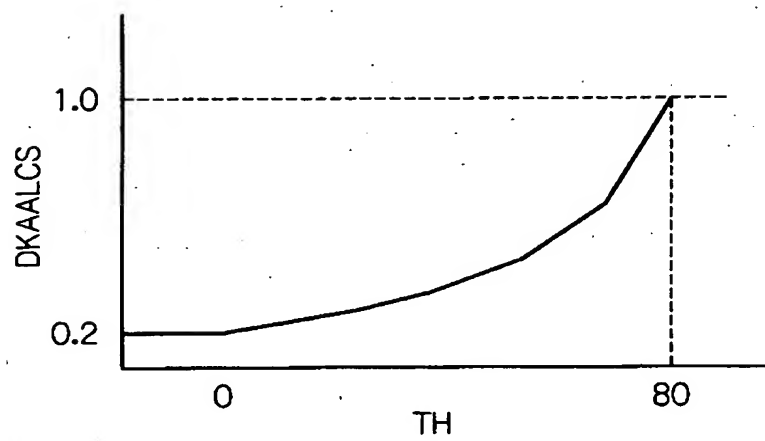
【図 9】



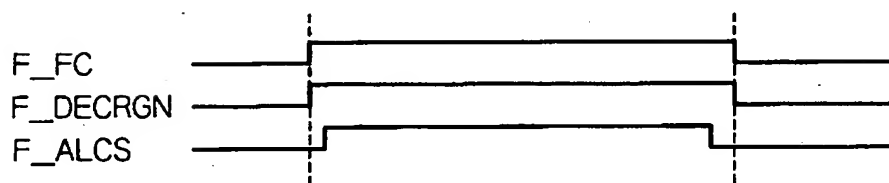
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回生量を大幅に増加することで、モータ駆動補助により大幅に燃費向上を図ることができるハイブリッド車両の制御装置を提供する。

【解決手段】 車両の駆動源としてのエンジンとモータを備え、車両の減速時に燃料供給停止手段によるエンジンへの燃料供給停止を行い、該減速状態に応じてモータによる回生制動を行うハイブリッド車両の制御装置において、前記エンジンは気筒休止可能な休筒エンジンであり、車両の運転状態に応じて気筒休止の可否を判定する全気筒休止実施フラグF_{—ALCS}と、該全気筒休止実施フラグF_{—ALCS}により気筒休止が判別された場合に、前記エンジンの休筒運転を実行する可変バルブタイミング機構とを備え、車両の減速時に燃料供給停止手段によりエンジンへの燃料供給が停止されている場合に、前記全気筒休止実施フラグF_{—ALCS}及び可変バルブタイミング機構に基づいて気筒休止が行われる。

【選択図】 図6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-043928
受付番号	50100236932
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成 13 年 2 月 21 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社